

(43) 国際公開日
2006 年 10 月 5 日 (05.10.2006)

PCT

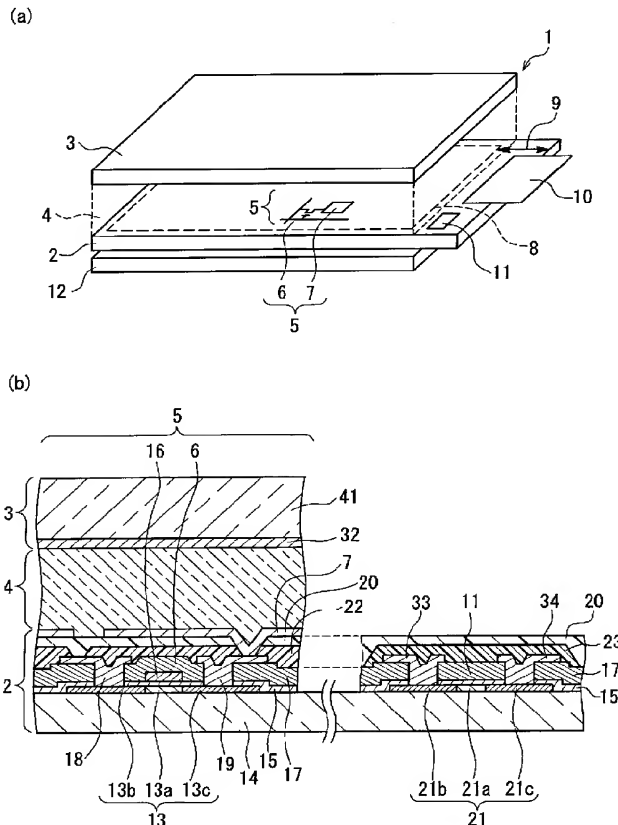
(10) 国際公開番号
WO 2006/104214 A1

- (51) 国際特許分類:
G09F 9/00 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/306551
- (22) 国際出願日: 2006 年 3 月 29 日 (29.03.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-093666 2005 年 3 月 29 日 (29.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 和泉良弘 (IZUMI, Yoshihiro). 上原和弘 (UEHARA, Kazuhiro).
- (74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ (IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒5306026 大阪府大阪市北区天満橋 1 丁目 8 番 3 0 号 O A P タワー 2 6 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置および電子機器



(57) Abstract: A display device includes an optical sensor formed in a peripheral region of the display device. The optical sensor reacts to the near ultraviolet ray so as to prevent erroneous operation and effectively react for visible light. For this, the display device includes an active matrix substrate (2) having a pixel arrangement region (8) where a plurality of pixels are arranged on a base substrate (14). The display device is configured by including a photo-sensor (11) arranged in a peripheral region (9) existing around the pixel arrangement region (8), a display color filter (22) arranged to oppose to the base substrate (14) with respect to the arrangement position of a TFT (6), and an optical sensor color filter (23) arranged to oppose to the base substrate (14) with respect to the arrangement position of the photo-sensor (11).

(57) 要約: 表示装置の周辺領域に形成された光センサを備えた表示装置において、光センサが近紫外線に反応することによる誤動作を防ぎ、可視光に対して効率よく反応するようにする。このため、ベース基板(14)上に複数の画素が配列された画素配列領域(8)を有するアクティブマトリクス基板(2)を備えた表示装置において、前記画素配列領域(8)の周囲に存在する周辺領域(9)に配置された光センサ(11)

と、TFT(6)の配置位置に対してベース基板(14)とは相対する側に配置された表示用カラーフィルタ(22)と、光センサ(11)の配置位置に対してベース基板(14)とは相対する側に配置された光センサ用カラーフィルタ(23)とを

[続葉有]



RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

表示装置および電子機器

技術分野

- [0001] 本発明は、液晶表示装置、EL (Electronic Luminescent) 表示装置などの表示装置に関する。また、これら表示装置を備えた電子機器に関する。

背景技術

- [0002] 液晶表示装置に代表されるフラットパネル型の表示装置は、薄型軽量、低消費電力といった特徴を有し、さらに、カラー化、高精細化、動画対応といった表示性能の向上に向けた技術開発が進んでいることから、現在では、携帯電話、PDA (Personal Digital Assistants)、DVDプレイヤー、モバイルゲーム機器、ノートPC、PCモニター、TV等、幅広い情報機器、TV機器、アミューズメント機器などの電子機器に組み込まれている。
- [0003] このような背景の中、表示装置に周辺環境を検知する環境センサを取り付ける技術が用いられ始めている。この環境センサの代表例として、周辺環境の明るさを検知する光センサがある。近年、表示装置の更なる視認性向上や低消費電力化を目的として、使用環境の明るさに応じて表示装置の輝度を自動的に制御する自動調光機能付きの表示システムが提案されている。
- [0004] このような光センサを備える表示システムは、例えば、特開平4-174819号公報や特開平5-241512号公報に開示されている。特開平4-174819号公報や特開平5-241512号公報では、表示装置の近傍にディスプレイ部品である光センサを配設し、該光センサで検知した使用環境照度を基に、表示装置の輝度を自動的に制御する方法が開示されている。この結果、昼間や屋外など明るい環境下では表示輝度を高くし、夜間や室内など比較的暗い環境下では表示輝度を下げるといったように、周囲環境の明るさに応じて自動的に輝度調整(調光)を行うことができる。この場合、表示装置の観察者が、暗い環境下で画面をまぶしく感じる事がなくなり、視認性の向上を図ることができる。また、使用環境の明／暗にかかわらず、表示輝度を常に高く保つ使用方法に比べると、表示装置の低消費電力化や長寿命化を実現する

ことができる。さらに、光センサの検知情報を基に自動的に輝度調整(調光)を行うために、使用者の手を煩わせることもない。

[0005] このように、自動調光機能を備えた表示システムは、使用環境の明るさの変化に対して良好な視認性と低消費電力化を両立することができることから、屋外に持ち出して使用する機会が多くバッテリー駆動を必要とするモバイル機器(携帯電話、PDA、モバイルゲーム機器等)に対して特に有用である。

[0006] 一方、特開2002-62856号公報には、環境センサを表示装置内に組み込んだ構造の一例として、ディスプレイ部品である光センサを、表示装置内に組み込む構造が開示されている。図9は、特開2002-62856号公報に開示されている液晶表示装置の筐体を除く概略構成図であり、図10は、その光センサ実装部の断面図である。

[0007] この液晶表示装置は、薄膜トランジスタ(TFT)などのアクティブ素子が形成される基板(アクティブマトリクス基板)901と対向基板902が貼り合わされ、両者の間隙において、枠状のシール材925に囲まれた領域に、液晶層903が挟持された構造となっている。なお、液晶表示装置は、図10に示すように、表示領域Hと周辺領域(額縁領域)Sに大別される。

[0008] ここで、アクティブマトリクス基板901の周辺部、すなわち対向基板が存在しない周辺領域S(額縁領域)に、ディスプレイ部品である光センサ907が配設されている。また、アクティブマトリクス基板901の対向基板902配置側とは相対する側にはバックライトシステム914が設けられる。そして、バックライトシステム914のアクティブマトリクス基板901配置側とは相対する側と、周辺領域Sの周囲とを覆うように、筐体915が配置される。筐体915の光センサ907と対向する位置には、開孔部916が設けられ、光センサ907への光は開孔部916から入射する仕組みになっている。

[0009] このように、光センサ907を上記周辺領域Sに配設する構造は、以下の特徴を備えている。すなわち、液晶表示装置の表示モードが透過型や半透過型の場合には、アクティブマトリクス基板901の裏面にバックライトシステム914を備える必要があるが、光センサ907が上記の周辺領域Sに配設されているので、該バックライトシステム914から発せられる光が直接光センサ907に到達することがなく、バックライトシステム9

14から発せられる光に起因する光センサ907の誤動作を最小限に留めることが可能である。また、通常の液晶表示装置では、対向基板902の表側には偏光板(図示せず)が貼られているが、光センサ907が上記の周辺領域Sに配設されているので、光センサ907に入射する外光が対向基板902上の偏光板によって遮られることが無く、十分な光量の外光を光センサ907に導くことが可能である。この結果、光センサ907は、高いS/Nを得ることが可能である。

[0010] 一方、近年、表示装置の製造技術が急速に進展し、従来はディスクリート部品として表示装置の周辺部に実装していたICチップや各種回路素子を、表示装置の構成回路・素子の形成時に、表示装置内(具体的には表示装置を構成するガラス基板上)に同一プロセスでモノリシックに形成する技術が確立されてきている。

[0011] 例えば、特開2002-175026号公報では、基板上に表示領域部を形成する際、表示領域部の周辺の領域に、垂直駆動回路、水平駆動回路、電圧変換回路、タイミング発生回路、光センサ回路などを、同一プロセスでモノリシックに形成する例が開示されている。このようなディスクリート部品の表示装置内へのモノリシック形成は、部品点数や部品実装プロセスの削減を可能にし、表示装置を組み込んだ電子機器の小型化とコストダウンを実現することができる。もちろん、上述した表示装置の輝度調節(調光)に用いる光センサや、光センサ用の専用回路(光量検出回路)などを、表示装置内にモノリシックに形成することも可能である。なお、特開2002-62856号公報にも、ディスクリート部品の光センサの代わりに、基板上に周辺回路と光センサを同一プロセスでモノリシックに形成する技術が記載されている。

[0012] ところで、アクティブマトリクス型の表示装置に使用されるアクティブ素子としては、非晶質Si膜や多結晶Si膜を用いた薄膜トランジスタ(TFT)が一般的である。上述のようにアクティブ素子と各種回路素子を同一基板上にモノリシックに形成する場合は、主として多結晶Si膜を利用したTFTが用いられる。

[0013] そこで、図11を参照しながら、画素配列領域(表示領域)の各画素に形成される多結晶Si膜を半導体層として備えるTFTの構造を説明する。ここで説明するTFTの構造は、「トップゲート構造」、または「正スタガ構造」と呼ばれるもので、チャネルとなる半導体膜(多結晶Si膜)の上層にゲート電極を備えるものである。

- [0014] TFT500は、ガラス基板510上に形成された半導体膜(多結晶Si膜)511と、半導体膜511を覆うように形成されたゲート絶縁膜512と、ゲート絶縁膜512上に形成されたゲート電極513と、ゲート電極513及びゲート絶縁膜512を覆うように形成された第1層間絶縁膜514とを有している。第1層間絶縁膜514上に形成されているソース電極517は、第1層間絶縁膜514およびゲート絶縁膜512を貫通するコンタクトホールを介して半導体膜511のソース領域511cに電氣的に接続されている。同様に、第1層間絶縁膜514上に形成されているドレイン電極515は、第1層間絶縁膜514およびゲート絶縁膜512を貫通するコンタクトホールを介して半導体膜511のドレイン領域511bに電氣的に接続されている。さらに、これらを覆うように第2層間絶縁膜518が形成されている。
- [0015] このような構造において、ゲート電極513と対向する半導体膜511の領域がチャネル領域511aとして機能する。また、半導体膜511のチャネル領域511a以外の領域は、不純物が高濃度にドーピングされており、ソース領域511cおよびドレイン領域511bとして機能する。
- [0016] なお、ここでは図示しないが、ホットキャリアによる電気特性の劣化を防ぐために、ソース領域511cのチャネル領域側およびドレイン領域511bのチャネル領域側に、不純物が低濃度にドーピングされたLDD (Lightly Doped Drain) 領域が形成されている。
- [0017] さらに、第2層間絶縁膜518の上層には、駆動される表示媒体に電気信号を供給するための画素電極519が形成される。画素電極519は、第2層間絶縁膜518に設けられたコンタクトホールを介して、ドレイン電極515に電氣的に接続される。この画素電極519は、一般に平坦性が求められることが多く、画素電極519の下層に存在する第2層間絶縁膜518は平坦化膜としての機能が要求される。このため第2層間絶縁膜には、アクリル樹脂などの有機膜(厚み2〜3 μ m)を用いることが好ましい。また、TFT500におけるコンタクトホールの形成や、周辺領域での電極取り出しのために、第2層間絶縁膜518はパターニング性能が求められるため、通常、感光性を有する有機膜を用いることが多い。
- [0018] 一方、表示領域に上述の構造を有するTFTを備えた表示装置において、外光の明るさを検知するための光センサを、表示装置の周辺領域にモノリシック形成しようと

した場合、製造プロセスの増加を最小限に抑えようとする、光センサの素子構造が限定されることになる。

[0019] 図12は、これら条件を満たす光センサ400の素子構造断面を示す断面模式図である。ガラス基板410上に、光センサを構成する半導体膜411が形成され、該半導体膜411のドーピング領域(p領域411c又はn領域411b)が、ノンドーピング領域(i領域411a)に対して縦方向(積層方向)ではなく横方向(面方向)に形成される。一般に、形成面に対して平行な横方向(面方向)にPIN接合を有する構造は、ラテラル構造のPIN型光ダイオードと呼ばれている。

[0020] また、光センサ400を構成する各部材は、図11のTFTを構成する各部材と、同じプロセスで形成されている。例えば、半導体膜411の上層には、ゲート絶縁膜512と同材料・同プロセスで形成される絶縁膜412が形成され、第1層間絶縁膜414の上層には、ソース電極517と同材料・同プロセスで形成されるp側電極417と、ドレイン電極515と同材料・同プロセスで形成されるn側電極415が形成される。

[0021] さらにその上層には、第2層間絶縁膜518と同材料・同プロセスで形成される表面保護膜418が形成される。この場合、第2層間絶縁膜518は、画素配列領域(表示領域)においては、TFT500形成層と画素電極519形成層の層間を電氣的に絶縁するとともに、画素電極519の形成面の平坦性を向上させる役割を果たし、画素配列領域外(表示領域外)の周辺領域(額縁領域)では、アクティブマトリクス基板の表面保護膜418として光センサ400や光センサ400に接続される電極を外気から保護する役割を果たす。このように、表面保護膜418は、第2層間絶縁膜518と同プロセスで形成され、また、表示領域から周辺領域に渡って略全面に形成されることが望ましい。

[0022] このような図12に示した光センサ400は、図9に示した従来の表示装置の光センサ(周辺領域に設けられたディスクリート部品)の代わりに使用することができ、かつ、図9に示した表示装置を電子機器に組み込む際に、部品点数の削減や部品実装プロセスの削減を可能にする。

[0023] なお、特開平6-188400号公報には、光センサ400の構造の他の例として、非結晶Si膜を用いたボトムゲート構造(逆スタガ構造)のTFTと同一基板上にモノリシック

に形成することが可能な、MIS (Metal-Insulator-Semiconductor) 型接合を有する光ダイオードが記載されており、このようなMIS型の光ダイオードを採用することも可能である。また、光センサの構造としては、2つの端子が横方向(面方向)に形成された光コンダクタや光トランジスタなど、他の素子構造を用いることも可能である。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0024] しかしながら、上述した図12に示す光センサ400に代表されるように、表示領域HのTFT500と同一プロセスで形成される光センサ400は、光センサとしての性能の最適化を十分に図ることができない。その理由は、周辺領域Sの光センサ400の半導体膜411を、表示領域HのTFT500の半導体膜511(多結晶Si膜)の厚みに合わせて非常に薄く、例えば0.05 μ m厚で、形成する必要があるためである。
- [0025] このように半導体膜411が薄く形成された光センサ400は、赤色光に対する感度が相対的に弱く、赤色→緑色→青色→近紫外線と、より短い波長領域の光に対して、より高い感度を持つ。これは、半導体膜411の光学バンドギャップに起因する吸収係数の波長依存性(長波長側の光に対する吸収係数が小さい)と、半導体膜411が十分な吸収厚み(可視光波長レベルの厚み)を有しておらず、長波長側の光が吸収されずに透過しやすいことの両者に起因している。このため、表示装置を屋外で使用する場合、光センサ400は、太陽光のスペクトルの中の近紫外線に対して高い感度を有することになる。
- [0026] ところが、光センサ400を表示装置に備える目的の一つは、使用環境における照度の激しい変化に対応して、良好な視認性を得ることにある。これに対して、上記の場合、光センサ400は近紫外線の照度変化を高感度に検出することになる。このため、視認性に影響を与える可視光(特に、視感度のピークである緑色の光)の照度変化を正確に検出することができない、といった問題が発生する。例えば、可視光領域の照度に対して、近紫外域の照度が相対的に高い環境下の場合、人間の目にはまぶしいと感じなくても、光センサが近紫外域の照度が高いことを検知することにより、表示装置の輝度制御を過度に行ってしまう場合がある。
- [0027] そこで本発明は、上述したような外光の明るさを検知する光センサを備えた表示装

置において、可視光領域の照度変化を正確に検出することができる表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0028] 上記の目的を達成するために、本発明の表示装置は、ベース基板上に複数の画素が配列された画素配列領域を有するアクティブマトリクス基板を備えた表示装置において、前記画素配列領域に配列され、表示媒体を駆動する複数のアクティブ素子と、前記アクティブマトリクス基板において前記画素配列領域の周囲に存在する周辺領域に配置された光センサと、前記アクティブ素子の配置位置に対して前記ベース基板とは相対する側に配置された表示用カラーフィルタと、前記光センサの配置位置に対して前記ベース基板とは相対する側に配置された光センサ用カラーフィルタとを備えたことを特徴としている。

[0029] また、本発明の表示装置は、表示媒体を駆動するためのアクティブマトリクス基板を備え、表示領域と該表示領域以外の周辺領域とを有する表示装置において、前記表示領域における前記アクティブマトリクス基板上には、前記表示媒体を駆動するための複数のアクティブ素子が配列されているとともに、前記アクティブ素子の形成層よりも観察者側の面に表示用カラーフィルタが配設されており、前記周辺領域における前記アクティブマトリクス基板上には、光センサが配設されているとともに、前記光センサの形成層よりも観察者側の面に光センサ用カラーフィルタが配設されており、さらに、前記表示用カラーフィルタと前記光センサ用カラーフィルタが、同一材料で形成されていることを特徴としている。

[0030] また、本発明に係る電子機器は、本発明に係る表示装置を備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0031] 本発明の表示装置は、表示装置内に備えている光センサ上に光センサ用カラーフィルタを備えているので、光センサが紫外線や近赤外線の影響を受けることがなく、視認性に影響を与える可視光の照度変化を正確に検出することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]図1(a)は実施の形態1に係る表示装置の概略を示す全体構成図である。図1(

b)は実施の形態1に係る表示装置における表示領域の画素部分の断面構造及び光センサ部分の断面構造を概略的に示す略部分断面図である。

[図2]図2(a)は実施の形態2に係る表示装置の概略を示す全体構成図である。図2(b)は実施の形態2に係る表示装置における表示領域の画素部分の断面構造及び光センサ部分の断面構造を概略的に示す略部分断面図である。

[図3]図3は、実施の形態3に係る表示装置の概略を示す全体構成図である。

[図4]図4は、実施の形態3に係る表示装置の変形例であって、複数の光センサの検出値に基づきバックライトシステムの色バランスを補正する機能を有する表示装置の概略構成を示すブロック図である。

[図5]図5は、実施の形態4に係る表示装置の概略を示す全体構成図である。

[図6]図6は、実施の形態1に係る表示装置を筐体に組み込んだ状態を概略的に示す断面図である。

[図7]図7は、PIN型光ダイオードの分光感度特性を示す図である。

[図8]図8は、本発明の一実施形態にかかる電子機器の概略構成を示すブロック図である。

[図9]図9は、従来の液晶表示装置の全体構成図である。

[図10]図10は、従来の液晶表示装置の光センサ実装部の断面模式図である。

[図11]図11は、アクティブマトリクス基板の画素配列領域に形成される従来のTFTの断面模式図である。

[図12]図12は、アクティブマトリクス基板の周辺領域に形成される従来の光センサの断面模式図である。

発明を実施するための最良の形態

[0033] [実施の形態1]

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態1に係る表示装置について、液晶表示装置を例に概略を説明する。

[0034] 図1(a)は、本発明に係る表示装置1の全体構成図である。この表示装置1は、多数の画素5がマトリクス状に配列されたアクティブマトリクス基板2と、これに対向するように配置された対向基板3を備えている。また、表示装置1は、画素5が配列された表

示領域(画素配列領域)8と、表示領域8に近接する周辺領域9を有している。対向基板3は、アクティブマトリクス基板2における表示領域8を覆うとともに、周辺領域9の少なくとも一部を露出するように配設されている。

[0035] アクティブマトリクス基板2と対向基板3は、対向基板3の外周に沿って設けられた枠状のシール材(図示せず)によって接着されている。アクティブマトリクス基板2と対向基板3との間隙には、表示媒体4である液晶が挟持されている。

[0036] アクティブマトリクス基板2の各画素5には、表示媒体4を駆動するための薄膜トランジスタ(TFT)6や画素電極7が形成されている。対向基板3には、後述する対向電極32が、少なくとも表示領域8をカバーするように形成されている。

[0037] アクティブマトリクス基板2の周辺領域9には、表示装置1に外部の駆動回路(図示せず)を接続するためのFPC(Flexible Printed Circuit)10が実装され、さらに、外光の明るさを検出するための光センサ11が配設されている。またその他にも、周辺領域9には、図示しない周辺回路(外部の駆動回路からの入力信号に基づいて表示領域8のTFT6を駆動するための駆動回路、光センサ11や駆動回路に接続される配線、表示領域8からの引き出し配線など)が適宜配設されている。

[0038] 表示領域8に形成されるTFT6と、周辺領域9に形成される光センサ11とは、同一基板上に、ほぼ同一のプロセスによってモノリシックに形成されている。つまり、光センサ11の一部の構成部材は、TFT6の一部の構成部材と同時に形成される。

[0039] また、表示装置1は、その表示モードとして、透過光を利用する透過型モードを用いている。従って、アクティブマトリクス基板2の対向基板3配置側とは相対する側(裏面側)にはバックライトシステム12が備えられている。なお、表示モードとして外光の反射を利用する反射表示モードを用いる場合や、表示媒体としてELなどの自発光素子を用いる場合には、バックライトシステム12は不要である。

[0040] また、上述の光センサ11は、外光を検知することを目的としているため、バックライトシステム12の光が該光センサ11に入射すると、光センサ11が誤動作するといった問題が生じる。したがって、アクティブマトリクス基板2の光センサ11配設部の下側(アクティブマトリクス基板2の光センサ11配置側とは反対側)にバックライトシステム12が配置されないようにするか、或いは、アクティブマトリクス基板2の光センサ11配設部

の裏面に遮光部材(アルミテープなど)を具備して、バックライトシステム12の光が光センサ11に入射しないように配慮が必要である。

[0041] 上述した本発明の表示装置1は、光センサ11を用いて外光の照度を検出し、それに合わせて表示輝度を自動的に制御する自動調光機能付きの表示システムに適用することができる。つまり、上記アクティブマトリクス基板2の周辺領域9に設けられた光センサ11が出力する外光の明るさ情報を基に、バックライトシステム12の輝度、又は表示信号の輝度信号を制御する制御回路を備えておくことで、表示装置1の表示輝度を自動的に制御することが可能になる。

[0042] この制御回路は、表示装置1と一体的に形成されていても、表示装置1と別体に形成されていても良い。表示装置1と一体的に形成されている場合の例としては、アクティブマトリクス基板2内にモノリシックに形成する場合や、アクティブマトリクス基板2とは別に制御回路を形成してCOG (Chip On Glass) 方式等によりアクティブマトリクス基板2上に搭載する場合が挙げられる。また、表示装置1と別体に形成されている場合の例としては、アクティブマトリクス基板2とは別に制御回路を形成してFPC等を介してアクティブマトリクス基板2に接続する場合や、表示装置1を備える電子機器に制御回路を配置してアクティブマトリクス基板2に制御回路から信号を送信する場合が挙げられる。

[0043] この制御回路を用いて、屋外など明るい環境下では表示輝度を高くし、夜間や室内など比較的暗い環境下では表示輝度を下げるように輝度調整(調光)を自動的に行うように制御させると、表示装置の低消費電力化や長寿命化を実現することができる。

[0044] なお、図6は、上述の表示装置1を筐体35に組み込んだ状態を示す断面図である。筐体35の開孔部37は光センサ11の配置位置に対向するように配置されており、その開孔部37を介して外光が光センサ11に到達する仕組みになっている。なお、図6における39は回路基板である。

[0045] 表示装置1の周辺領域9には、光センサ11の他に、周辺回路(回路基板39からの入力信号に基づいて表示領域8のTFT6を駆動するための駆動回路(図示せず)、光センサ11や駆動回路に接続される配線(図示せず)、表示領域8からの引き出し

配線36など)も形成されている。

[0046] 次に、本実施形態の表示装置1の詳細な構造について、図1(b)を用いて説明する。

[0047] 図1(b)は、図1(a)の表示装置1における表示領域8の画素5部分の断面構造及び周辺領域9の光センサ11部分の断面構造を概略的に示す略部分断面図である。紙面に向かって左側が画素5部分の断面構造を示しており、紙面に向かって右側が光センサ11部分の断面構造を示している。なお、画素5部分と、光センサ11部分とを破線で接続しているが、図1(b)において破線で接続されている箇所は、基板14の表面から同じ高さである。

[0048] 以下、図1(b)を参照しながら、本実施の形態で用いる多結晶Si膜を用いたTFT6と、このTFT6を含む画素5の構造について説明する。アクティブマトリクス基板2と対向基板3の間隙に表示媒体(本実施の形態では液晶)4が挟持されている。アクティブマトリクス基板2には、表示媒体4を駆動するための薄膜トランジスタ(TFT)6や画素電極7が形成されている。また、対向基板3には、透明基板41に共通電極32が略全面に形成されている。

[0049] ここで使用するTFT6の構造は、「トップゲート構造」または「正スタガ構造」と呼ばれるもので、チャンネルとなる半導体膜(多結晶Si膜)13の上層にゲート電極16を備えるものである。なお、このように、基板に対して複数の層が積層されている場合に、本明細書では、基板側を下側とし、基板から層までの距離が離れる方向を上側として記載している。

[0050] ベース基材となる基板14には、主にガラス基板が使用でき、例えば無アルカリのバリウムホウケイ酸ガラス、またはアルミノホウケイ酸ガラスなどが使用される。TFT6は、基板14上に形成された半導体膜13と、半導体膜13を覆うように形成されたゲート絶縁膜15(例えば、酸化シリコン膜や窒化シリコン膜などが使用できる)と、ゲート絶縁膜15上に形成されたゲート電極16(例えば、Al、Mo、Tiまたはそれらの合金などが使用できる)と、ゲート電極16を覆うように形成された第1層間絶縁膜17(例えば、酸化シリコン膜や窒化シリコン膜が使用できる)とを有している。

[0051] ここで、ゲート絶縁膜15を介してゲート電極16と対向する半導体膜の領域はチャネ

ル領域13aとして機能する。また、半導体膜のチャネル領域以外の領域は、不純物が高濃度にドーピングされた n^+ 層であり、ソース領域13bおよびドレイン領域13cとして機能する。また、ここでは図示しないが、ホットキャリアによる電気特性の劣化を防ぐために、ソース領域13bのチャネル領域13a側およびドレイン領域13cのチャネル領域13a側に、不純物が低濃度にドーピングされたLDD (Lightly Doped Drain) 領域が形成されている。

[0052] なお、基板14の表面(半導体膜13の下)に、ベースコート膜(例えば、酸化シリコン膜や窒化シリコン膜など)が使用できる)を備えても良い。また、半導体膜13として使用する多結晶Si膜は、非晶質構造を有する半導体膜(非結晶Si膜)を、レーザーアニールやRTA (Rapid Thermal Annealing) などの熱処理により結晶化することで得ることができる。

[0053] 第1層間絶縁膜17上にはソース電極18(例えば、Al、Mo、Tiまたはそれらの合金が使用できる)が形成されていて、第1層間絶縁膜17およびゲート絶縁膜15を貫通するコンタクトホールを介して半導体膜のソース領域13bに電氣的に接続されている。同様に、第1層間絶縁膜17上に形成されているドレイン電極19(例えば、Al、Mo、Tiまたはそれらの合金が使用できる)は、第1層間絶縁膜17およびゲート絶縁膜15を貫通するコンタクトホールを介して半導体膜のドレイン領域13cに電氣的に接続されている。

[0054] 以上が、ここで使用するTFT6の基本的な構造である。そして、表示領域8においては、上述のTFT6を覆うように、さらに表示用カラーフィルタ22と、第2層間絶縁膜20が順に形成されている。ここで、表示用カラーフィルタ22は、青、緑、赤、シアン、マゼンタ、イエローなどの色を持つフィルタであり、画素毎に対応して各色のカラーフィルタが配設されている。通常は、色の3原色である、青、緑、赤の3色のカラーフィルタを用いることが多い。第2層間絶縁膜20は、層間の絶縁性に加えて下層の凹凸を平坦化する役割が要求されるので、塗布や印刷によって形成が可能な有機膜が主に使用される。

[0055] 更に、第2層間絶縁膜20の上層には、画素電極7(例えば、ITO (Indium-Tin-Oxide)、IZO (Indium-Zinc-Oxide)、Alなどが使用できる)が形成される。画素電極7は、

第2層間絶縁膜20に形成されたコンタクトホールを介して、ドレイン電極19に電氣的に接続されている。この、第2層間絶縁膜20としては、感光性を有する有機絶縁膜を用いることが好ましく、これにより、マスク露光と現像処理によって、簡便に第2層間絶縁膜20にコンタクトホールを形成することができる。このように感光性を有する有機絶縁膜としては、例えば、アクリル、ポリイミド、BCB (Benzo-Cyclo-Butene)などが例示できる。

[0056] 次に、図1 (b)を参照しながら、光センサ11の構造について説明する。ここで使用する光センサ11の構造は、「ラテラル構造の光ダイオード」と呼ばれるものであり、半導体のPIN接合が基板の面方向(横方向)に形成されたダイオードを備えるものである。

[0057] ベース基材となる基板14 (TFTが形成されている基板と共通の基板) 上に、半導体膜(多結晶Si膜) 21によるPINダイオードが形成されている。この光センサ11の多結晶Si膜21は、表示領域8のTFT6の多結晶Si膜13と同一プロセスで同時に形成されるものである。従って、多結晶Si膜21と多結晶Si膜13とは、同じ膜厚を有する。PIN接合は、不純物が高濃度にドーピングされた p^+ 層(領域21b)と n^+ 層(領域21c)、及び不純物がドーピングされない i 層(領域21a)によって形成されている。なお、 i 層の代わりに、低濃度にドーピングされた p^- 層や n^- 層を単独、又は併設して用いることも可能である。

[0058] さらに、PIN接合を有する半導体膜21を覆うように、表示領域8の構成部材と共通のゲート絶縁膜15 (例えば、酸化シリコン膜や窒化シリコン膜などを使用できる)と第1層間絶縁膜17 (例えば、酸化シリコン膜や窒化シリコン膜を使用できる)が形成される。光センサ11のゲート絶縁膜15および第1層間絶縁膜17は、画素配列領域8におけるTFT6のゲート絶縁膜15および第1層間絶縁膜17が、周辺領域9まで延在したものである。

[0059] 第1層間絶縁膜17上に形成されている p 側電極33 (例えば、Al、Mo、Tiまたはそれらの合金を使用できる)は、第1層間絶縁膜17およびゲート絶縁膜15を貫通するコンタクトホールを介して多結晶Si膜21の p^+ 領域21bに電氣的に接続されている。同様に、第1層間絶縁膜17上に形成されている n 側電極34 (例えば、Al、Mo、Tiま

たはそれらの合金が使用できる)は、第1層間絶縁膜17およびゲート絶縁膜15を貫通するコンタクトホールを介して多結晶Si膜21の n^+ 領域21cに電氣的に接続されている。

[0060] 以上が、光センサ11の基本的な構造である。そして、周辺領域9においては、上記光センサ11を覆うように、さらに、光センサ用カラーフィルタ23と、必要に応じて第2層間絶縁膜20が順に形成されている。ここで、光センサ用カラーフィルタ23は、青、緑、赤、シアン、マゼンタ、イエローなどの可視光領域の光に対して透過性を有するフィルタが使用され、上述の表示用カラーフィルタ22と同材料及び／又は同プロセスで形成されている。

[0061] 上記のとおり、実施の形態1に係る表示装置1では、周辺領域9の光センサ11の構成部材は、表示領域8のTFT6の構成部材と基本的に同じである。従って、両者の製造プロセスの少なくとも一部を共通にすることができる。このようにして、アクティブマトリクス基板2には、表示領域8のTFT6と周辺領域9の光センサ11がモノリシックに形成されている。このように、表示領域8のTFT6と周辺領域9の光センサ11がモノリシックに形成されているので、光センサ11を形成するための追加プロセスが不要であるといったメリットを有する。また、TFT6が薄膜素子であることから、光センサ11も薄膜素子として形成されるため、上述した従来の構成のように、別途ディスプレイ素子となる光センサチップを使用する場合に比べると、アクティブマトリクス基板2のベース基板の表面(基板14の表面)からのTFT6と光センサ11の高さを略同じにすることができる。これにより、TFT6および光センサ11の形成工程よりも後の工程で形成することになる表示用カラーフィルタ22と光センサ用カラーフィルタ23を、互いに同じ条件で形成しやすいといったメリットを有する。

[0062] また、表示用カラーフィルタ22と光センサ用カラーフィルタ23についても、両者を同材料及び／又は同プロセスで形成することで、アクティブマトリクス基板2上に、これらをモノリシックに形成することが可能である。このように、表示用カラーフィルタ22と光センサ用カラーフィルタ23を同材料及び／又は同プロセスで形成することにより、工数増加や部材増加、及びそれに伴うコストアップを伴うことなく、光センサ11上に簡便に光センサ用カラーフィルタ23を形成することができる。

- [0063] なお、表示用カラーフィルタ22や光センサ用カラーフィルタ23は、樹脂に顔料を分散させた樹脂材料を、周知の方法（スピコート、転写、印刷、インクジェットなど）で塗布（またはラミネート）することで形成できる。
- [0064] つまり、本実施の形態の表示装置1の構造上の特徴は、表示装置1が表示領域8と周辺領域9を備えている点、周辺領域9に外光の明るさを検出する光センサ11が形成されている点、周辺領域9の光センサ11上に光センサ用カラーフィルタ23が形成されている点にある。なお、光センサ用カラーフィルタ23は、光センサ11の形成層より上側（換言すると観察者側）に配設されていればよく、光センサ用カラーフィルタ23の配置場所や配置層を限定するものではない。
- [0065] このように、本発明の表示装置1は、光センサ11上に光センサ用カラーフィルタ23を備えているので、光センサ11が近紫外線や近赤外線の影響を受けることがない。この結果、光センサ11は、視認性に影響を与える可視光の照度変化をより正確に検出することができる。
- [0066] また、TFT6の半導体膜（多結晶Si膜）13が、光センサ11の半導体膜（多結晶Si膜）21と同層で形成されていると、光センサ11の半導体膜21がアクティブ素子6の半導体膜13と略同一の厚みを有することとなるので、光センサ11の赤外光に対する感度が相対的に弱くなる。しかし、光センサ11の上側に光センサ用カラーフィルタ23を配置することにより、波長特性を変化させ、所望の性能を得ることができるようになる。
- [0067] 上記の通り、TFT6とモノリシックに形成される光センサ11は、受光部の半導体膜21が薄膜であるために、可視光領域の中の長波長域の光（赤色の光）は透過しやすくなり、相対的に赤色に対する感度が悪くなる。図7は、厚さ0.05nmの薄膜からなる多結晶Si膜のPINフォトダイオードの分光感度特性（光電流量の相対値）を示す。このように、赤色→緑色→青色の順にフォトダイオードの感度が向上する傾向が確認できる。
- [0068] 従って、光センサ11の感度の絶対値を重視する場合、光センサ用カラーフィルタ23としては、赤色ではなく、青色や緑色（好ましくは青色）を用いることが好ましいといえる。この結果、赤色の光センサ用カラーフィルタ23を使用する場合に比べて、光セ

ンサ11のサイズを小さく設計することが可能となり、光センサ11のレイアウトの自由度向上や、周辺領域9(額縁領域)の縮小化が可能となる。

- [0069] また、表示領域8の表示用カラーフィルタとして、赤、青、緑と併せて、透明(白)のカラーフィルタを使用する場合(例えば、RGBWの4色カラーフィルタを使用する場合)において、該透明(白)カラーフィルタの近紫外線や近赤外線透過率が50%以下の場合には、光センサ用カラーフィルタ23として透明(白)色を採用することもできる。
- [0070] 一方、感度の絶対値だけでなく、人間の視感度特性に合わせた感度特性を重視する場合には、緑色のカラーフィルタを光センサ用カラーフィルタ23に使用することが好適である。
- [0071] [実施の形態2]
- 本発明の実施の形態2として、実施の形態1で説明した表示装置1の変形例について説明する。なお、便宜上、実施の形態1の表示装置1と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する場合がある。
- [0072] 図2(a)は、本発明の実施の形態2に係る表示装置24の全体構成図である。この表示装置24は、多数の画素5がマトリクス状に配列されたアクティブマトリクス基板2と、これに対向するように配置された対向基板3を備えている。また、表示装置24は、画素5が配列された表示領域8と、表示領域8に近接する周辺領域9を有しており、対向基板3は、アクティブマトリクス基板2における表示領域8を覆うとともに、周辺領域9の少なくとも一部が露出するように配設されている。
- [0073] アクティブマトリクス基板2と対向基板3は、対向基板3の外周に沿って設けられた枠状のシール材(図示せず)によって接着されている。アクティブマトリクス基板2と対向基板3の間隙には、表示媒体4である液晶が挟持されている。
- [0074] アクティブマトリクス基板2の各画素5には、表示媒体4を駆動するための薄膜トランジスタ(TFT)6や画素電極7が形成されており、対向基板3には、後述する表示用カラーフィルタ22A、ブラックマトリクス26、対向電極32が、少なくとも表示領域8をカバーするように形成されている。
- [0075] アクティブマトリクス基板2の周辺領域9には、表示装置24に外部の駆動回路(図示

せず)を接続するためのFPC (Flexible Printed Circuit) 10が実装され、さらに、外光の明るさを検出するための光センサ25が配設されている。またその他にも、上記周辺領域には、図示しない周辺回路(外部の駆動回路からの入力信号に基づいて表示領域8のTFT6を駆動するための駆動回路、光センサ25や駆動回路に接続される配線、表示領域8からの引き出し配線など)が適宜配設されている。

[0076] 表示領域8に形成されるTFT6と、周辺領域9に形成される光センサ25とは、同一基板上に、ほぼ同一のプロセスによってモノリシックに形成されている。つまり、光センサ25の一部の構成部材は、TFT6の一部の構成部材と同時に形成される。

[0077] 上述の表示装置24の基本的な動作や表示メカニズムは、実施の形態1の表示装置1と同じであり、図6で説明したような筐体35に組み込んで使用することも可能である。

[0078] 以下、図2(b)を参照しながら、表示装置24の構造について、表示装置1(実施の形態1)と異なる部分を中心に説明する。なお、構造が同じ部分については、説明を割愛する。

[0079] 図2(b)は、図2(a)の表示装置24における表示領域8の画素5部分の断面構造及び周辺領域9の光センサ25部分の断面構造を概略的に示す略部分断面図である。紙面に向かって左側が画素5部分の断面構造を示しており、紙面に向かって右側が光センサ25部分の断面構造を示している。なお、画素5部分と、光センサ25部分とを破線で接続しているが、図2(b)において破線で接続されている箇所は、基板14の表面から同じ高さである。

[0080] 表示装置24が、実施の形態1の表示装置1と異なる点は、表示領域8における表示用カラーフィルタ22Aと周辺領域9における光センサ用カラーフィルタ23Aが、アクティブマトリクス基板2側でなく対向基板3側に具備されている点、および、対向基板3が周辺領域9の光センサ25の上方を覆う領域まで延設されている点にある。

[0081] このように、表示装置24は、表示装置1(実施の形態1)と同様に、対向基板3において光センサ25の上方に相当する位置に光センサ用カラーフィルタ23Aを備えているので、光センサ25が近紫外線や近赤外線の影響を受けることがない。この結果、光センサ25は、視認性に影響を与える可視光の照度変化をより正確に検出す

ることができる。また、光センサ25上の光センサ用カラーフィルタ23Aが、表示用カラーフィルタ22Aと同一材料及び／又は同一プロセスで形成されているので、工数の増加や部材の増加を伴うことなく、光センサ25上に簡便に光センサ用カラーフィルタ23Aを形成することができる。

[0082] また、アクティブ素子6の半導体膜13が、光センサ25の半導体膜21と同層で形成されていると、光センサ25の半導体膜21がアクティブ素子6の半導体膜13と略同一の厚みを有することとなるので、光センサ25の赤外光に対する感度が相対的に弱くなるが、光センサ25の上側に光センサ用カラーフィルタ23Aを配置することにより、波長特性を変化させ、所望の性能を得ることができるようになる。

[0083] さらに、光センサ25の感度の絶対値を重視する場合、光センサ用カラーフィルタ23Aとしては、赤色ではなく、青色や緑色(好ましくは青色)を用いることが好ましい。この結果、赤色の光センサ用カラーフィルタ23Aを使用する場合に比べて、光センサ25のサイズを小さく設計することが可能となり、光センサ25のレイアウトの自由度向上や、周辺領域9(額縁領域)の縮小化が可能となる。一方、感度の絶対値だけでなく、人間の視感度特性に合わせた感度特性を重視する場合には、緑色のカラーフィルタを光センサ用カラーフィルタ23Aとして使用することが好適である。

[0084] [実施の形態3]

本発明の実施の形態3として、実施の形態1で説明した表示装置1の変形例について説明する。なお、便宜上、表示装置1と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0085] 図3は、本発明の実施の形態3に係る表示装置27の全体構成図である。表示装置1(実施の形態1)と異なる点は、アクティブマトリクス基板2の周辺領域9に、複数(図では3つ)の光センサ11が形成されている点にある。さらに、この複数の光センサ11のそれぞれの上層に、異なる色(図では、赤、青、緑の3色)の光センサ用カラーフィルタ23が形成されている。

[0086] 上記構造により、表示装置27は、色(波長)毎に外光の明るさ情報(例えば、朝焼けや夕焼けの赤い光など)を検知することが可能になり、外光の明るさに加えて色味(色バランス)を検出することが可能となる。そして、バックライトシステム12の色 balan

ス、又は表示装置27の表示信号の色信号を制御する制御回路(図示せず)をさらに備え、上記色バランスの検出値を基に表示装置27の表示色バランスを調整することで、さらに視認性の優れた表示装置を実現することが可能になる。この場合、バックライトシステム12として、赤、青、緑のLEDを用いたLEDバックライトを使用すれば、各色の制御を容易に行うことができるため有用である。

[0087] ここで、図4を参照し、複数の光センサ11の検出値に基づきバックライトシステム12の色バランスを補正する機能を有する場合の、表示装置27の概略構成について説明する。図4の構成では、赤、青、緑の3色の光センサ用カラーフィルタ23(図4では図示省略)がそれぞれ設けられた3つの光センサ11を備えている。すなわち、これら3つの光センサ11は、外光中の赤色の波長成分と、青色の波長成分と、緑色の波長成分とをそれぞれ検出して出力する。また、バックライトシステム12は、光源として赤、青、緑のLED121を備えている。これらのLED121は、バックライトシステム12の導光板の側面や下面に規則的に配置される。

[0088] さらに、図4に示すように、表示装置27は、カラーコントローラ271と、設定値メモリ272と、赤、青、緑の3色のLED121を駆動するLEDドライバ273R、273G、273Bとを備えている。設定値メモリ272には、輝度および色座標の設定値が予め記憶されている。カラーコントローラ271は、光センサ11からの出力信号をそれぞれ入力し、設定値メモリ272に記憶されている値と光センサ11の出力値とを比較し、その比較結果をLEDドライバ273R、273G、273Bへ出力する。LEDドライバ273R、273G、273Bは、上記の比較結果に従い、赤、青、緑の3色のLED121の駆動電流を色毎に制御する。なお、図4では、バックライトシステム12においてLEDがRGBの順に配置されている例を示したが、LEDの配置順はこれに限らない。

[0089] また、表示装置27が、バックライトシステム12を使用しない反射型表示モード(外光の光反射光を用いて表示を行う表示モード)の場合は、外光(環境光)の色によって表示の色味が大きく作用されるので、複数の光センサ11の検出値に基づき表示信号の色信号を補正することで、表示性能を格段に向上させることが可能である。また、表示信号の色信号を補正するための構成としても、図4に示したカラーコントローラ271および設定値メモリ272等を備えた構成を援用することができる。

[0090] なお、光センサ用カラーフィルタ23として複数の色を用いる場合、色の3原色である赤、青、緑の3原色のカラーフィルタを用いることが好ましいが、これに限定されるものではなく、シアン、マゼンタ、イエロー、透明(白)など、他の色を併用しても構わない。また、複数の光センサ11上の各色の光センサ用カラーフィルタ23を、全て表示用カラーフィルタ22と同一材料・同一プロセスで形成することで、工数の増加や部材の増加を伴うことなく、光センサ11上に簡便に光センサ用カラーフィルタ23を形成することができる。

[0091] [実施の形態4]

本発明の実施の形態4として、実施の形態2で説明した表示装置24の変形例について説明する。なお、便宜上、表示装置24と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0092] 図5は、本発明の実施の形態4に係る表示装置28の全体構成図である。表示装置24(実施の形態2)と異なる点は、アクティブマトリクス基板2の周辺領域9に、複数(図では3つ)の光センサ25が形成されている点にある。さらに、対向基板3において、この複数の光センサ25の各々に対向する位置に、異なる色(図では、赤、青、緑の3色)の光センサ用カラーフィルタ23Aが形成されている。

[0093] 上記構造により、表示装置28は、色(波長)毎に外光の明るさ情報(例えば、朝焼けや夕焼けの赤い光など)を検知することが可能になり、外光の明るさに加えて色味(色バランス)を検出することが可能となる。

[0094] そして、例えば図4に示した構成と同様に、バックライトシステム12の色バランス、又は表示装置28の表示信号の色信号を制御する制御回路をさらに備え、上記色バランスの検出値を基に表示装置の表示色バランスを調整することで、さらに視認性の優れた表示装置を実現することが可能になる。この場合、バックライトシステム12として、赤、青、緑のLEDを用いたLEDバックライトを使用することで、各色の制御を容易に行うことができるため有用である。

[0095] 光センサ用カラーフィルタ23Aとして複数の色を用いる場合、色の3原色である赤、青、緑の3原色のカラーフィルタを用いることが好ましいが、これに限定されるものではなく、シアン、マゼンタ、イエローなど、他の色を併用しても構わない。

- [0096] 上述した、実施の形態1～実施の形態4で説明した表示装置は、アクティブ素子とカラーフィルタを備えた表示装置に広く適用することができ、液晶表示装置、EL表示装置、電気泳動表示装置などの各種カラー表示装置などに適用することができる。
- [0097] なお、上述の実施形態では、多結晶Si膜を用いてTFTと光センサを形成した例を示したが、両者は非結晶Si膜を用いて形成することも可能である。また、トップゲート構造(正スタガ構造)のTFTに限らず、ボトムゲート構造(逆スタガ構造)のTFTを用いても構わない。さらに、光センサとしても、PIN接合を利用したものだけでなく、ショットキー接合やMIS接合を有するフォトダイオードを利用することもできる。例えば、非結晶Si膜を用いたボトムゲート構造(逆スタガ構造)のTFTと、MIS接合を有するフォトダイオードを同一基板上にモノリシックに形成する方法としては、特開平6-188400号公報を参照することができる。また、光センサ11の構造としては、2つの端子が横方向(面方向)に形成された光コンダクタや光トランジスタなど、他の素子構造を用いることも可能である。
- [0098] また、上記の説明では、光センサ11、25が、TFT6とほぼ同一のプロセスによってアクティブマトリクス基板上にモノリシックに形成されている例を示したが、光センサがアクティブマトリクス基板のガラス基板上にCOG実装された構成であっても良い。
- [0099] また、実施の形態1～実施の形態4で説明した表示装置を、携帯電話、PDA、DVDプレイヤー、モバイルゲーム機器、ノートPC、PCモニター、TV等、幅広い情報機器、TV機器、アミューズメント機器などの電子機器に組み込むことで、上述の特徴を活かした表示装置を備えた電子機器を実現することができる。
- [0100] [実施の形態5]
- 本発明の一実施形態にかかる電子機器の概略構成を図8に示す。図8に示すように、本実施形態にかかる電子機器60は、実施の形態1にかかる表示装置1と、この表示装置1の光センサ11によって検出された外光の明るさ情報に応じて、表示装置1の表示輝度を制御する制御回路61とを備えている。なお、図8では、表示装置1および電子機器60における機能ブロックの図示を簡略化している。制御回路61は、表示輝度の制御以外に、電子機器60の任意の動作を制御する機能を有していても良い。また、電子機器60は、その用途等に応じて、図8に示した以外の任意の機能ブロ

ックを有し得る。

[0101] 制御回路61は、光センサ11によって検出された外光の明るさ情報(センサ出力)に応じてバックライトシステム12の輝度を調整することにより、表示装置1の表示輝度を制御する。なお、表示装置1は液晶表示装置であるためバックライトの輝度を制御することによって表示輝度の調整が可能であるが、EL素子等の自発光素子を表示装置として用いる場合は、制御回路61は、自発光素子の発光輝度を制御するよう構成される。

[0102] また、本実施形態では、実施の形態1にかかる表示装置1を用いた構成を例示したが、実施の形態2～4ならびにこれらの変形例にかかる表示装置を用いた電子機器も、本発明の範囲内である。

[0103] 特に、実施の形態3または実施の形態4にかかる表示装置を用いた電子機器の場合は、制御回路61が、各色の光センサ用カラーフィルタ23または23Aに対応する光センサ11、25の出力に応じて、バックライトシステム12の色バランス、又は表示装置の表示信号の色信号を制御すれば良い。

[0104] 以上のように、周囲の明るさに応じて必要十分な輝度になるよう表示輝度を制御することにより、消費電力を低減し、かつ、見易い表示を実現する電子機器を提供できる。本実施形態の電子機器は、使用環境の明るさの変化に対して良好な視認性と低消費電力化を両立できることから、屋外に持ち出して使用する機会が多くバッテリー駆動を必要とするモバイル機器として特に有用である。このようなモバイル機器の具体例としては、本発明の用途をこれらに限定するものではないが、例えば、携帯電話、PDA等の情報端末、モバイルゲーム機器、携帯型音楽プレイヤー、デジタルカメラ、ビデオカメラ等がある。

[0105] なお、本実施形態では、表示装置の表示輝度を制御するための制御回路61が表示装置の外部に設けられた構成を例示したが、制御回路が表示装置の一部として設けられた構成としても良い。

産業上の利用可能性

[0106] 本発明は、光センサを備えた表示装置に広く適用することができ、液晶表示装置以外にも、EL表示装置、電気泳動表示装置などの各種表示装置などに適用すること

ができる。その結果、表示装置を使用する電子機器（例えば、これらに限定されないが、携帯電話、PDA、DVDプレイヤー、モバイルゲーム機器、ノートPC、PCモニター、テレビジョン受像機）にも利用可能である。

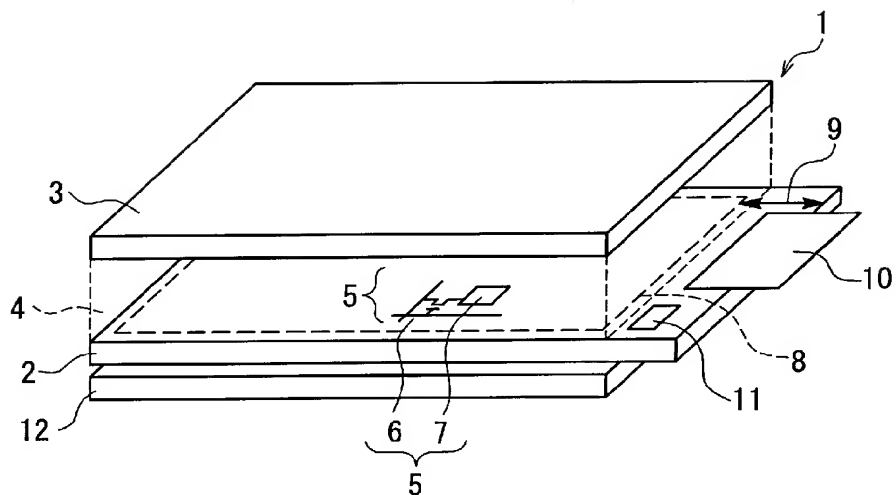
請求の範囲

- [1] ベース基板上に複数の画素が配列された画素配列領域を有するアクティブマトリクス基板を備えた表示装置において、
前記画素配列領域に配列され、表示媒体を駆動する複数のアクティブ素子と、
前記アクティブマトリクス基板において前記画素配列領域の周囲に存在する周辺領域に配置された光センサと、
前記アクティブ素子の配置位置に対して前記ベース基板とは相対する側に配置された表示用カラーフィルタと、
前記光センサの配置位置に対して前記ベース基板とは相対する側に配置された光センサ用カラーフィルタとを備えたことを特徴とする表示装置。
- [2] 前記アクティブ素子の半導体膜と、前記光センサの半導体膜とは、同層で形成されている請求項1に記載の表示装置。
- [3] 前記表示用カラーフィルタと、前記光センサ用カラーフィルタとは、同一材料で形成されている請求項1または2に記載の表示装置。
- [4] 前記表示用カラーフィルタと、前記光センサ用カラーフィルタとは、同一プロセスで形成されている請求項1～3のいずれか一項に記載の表示装置。
- [5] 前記アクティブ素子と前記光センサが、前記アクティブマトリクス基板上にモノリシックに形成されている、請求項1～4のいずれか一項に記載の表示装置。
- [6] 前記表示用カラーフィルタと、前記光センサ用カラーフィルタが、前記アクティブマトリクス基板上に形成されている、請求項1～5のいずれか一項に記載の表示装置。
- [7] 前記表示媒体を介して前記アクティブマトリクス基板と対向する位置に対向基板を備え、
前記表示用カラーフィルタと、前記光センサ用カラーフィルタが、前記対向基板上に形成されている、請求項1～5のいずれか一項に記載の表示装置。
- [8] 前記センサ用カラーフィルタは、青および緑のいずれか一方の色である、請求項1～7のいずれか一項に記載の表示装置。
- [9] 前記光センサによって検知された外光の明るさ情報に基づき、表示輝度を制御する制御回路を備えた、請求項1～8のいずれか一項に記載の表示装置。

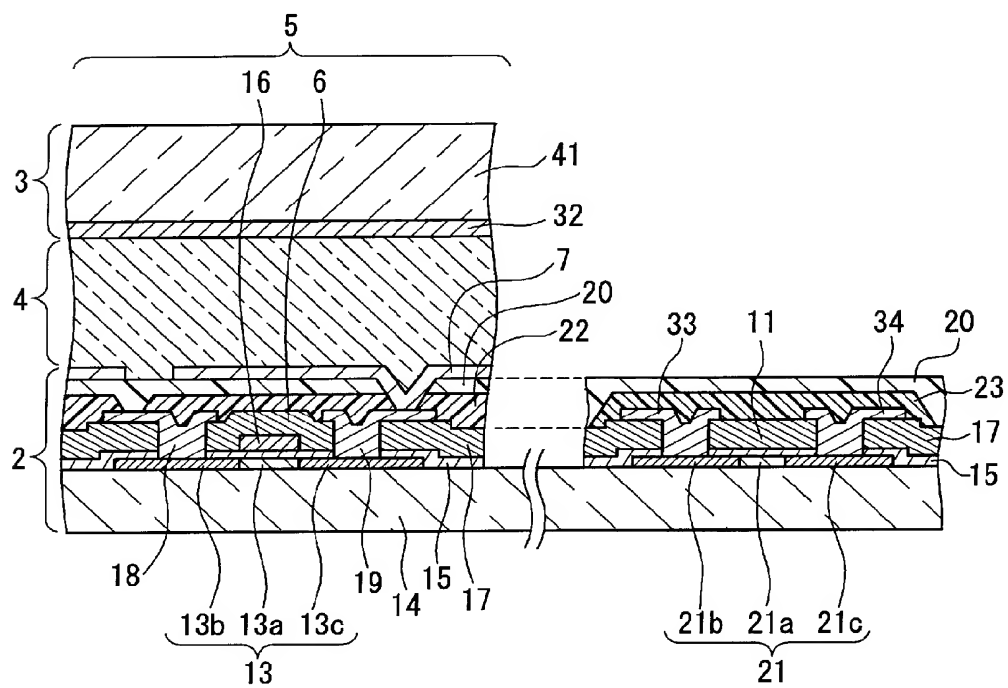
- [10] 前記周辺領域に前記光センサが複数形成され、
前記複数の光センサに対して、複数色の光センサ用カラーフィルタが配されている、請求項1～7のいずれか一項に記載の表示装置。
- [11] 前記複数色の光センサ用カラーフィルタは、少なくとも青、緑、赤の3色の光センサ用カラーフィルタを含む、請求項10に記載の表示装置。
- [12] 前記複数の光センサによって検知された外光の色情報に基づき、表示の色バランスを制御する制御回路を備えた、請求項10または11に記載の表示装置。
- [13] 請求項1～12のいずれか一項に記載の表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

[図1]

(a)

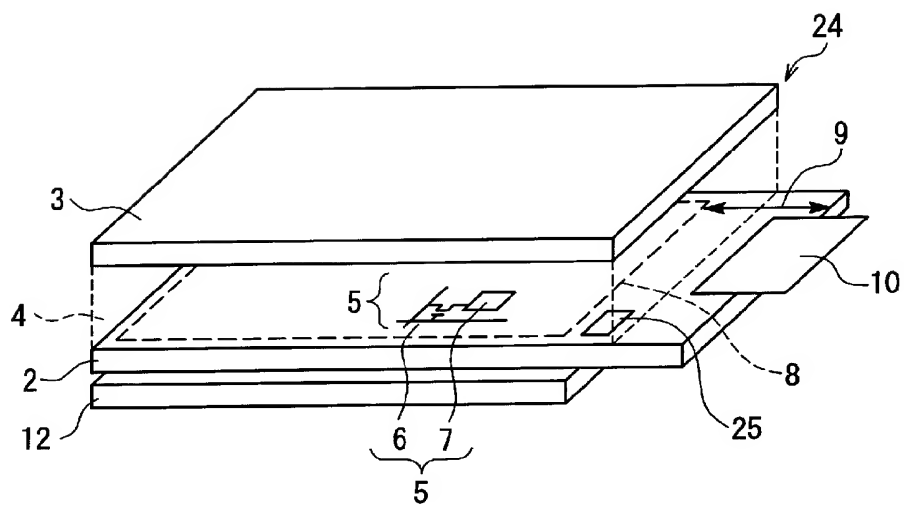


(b)

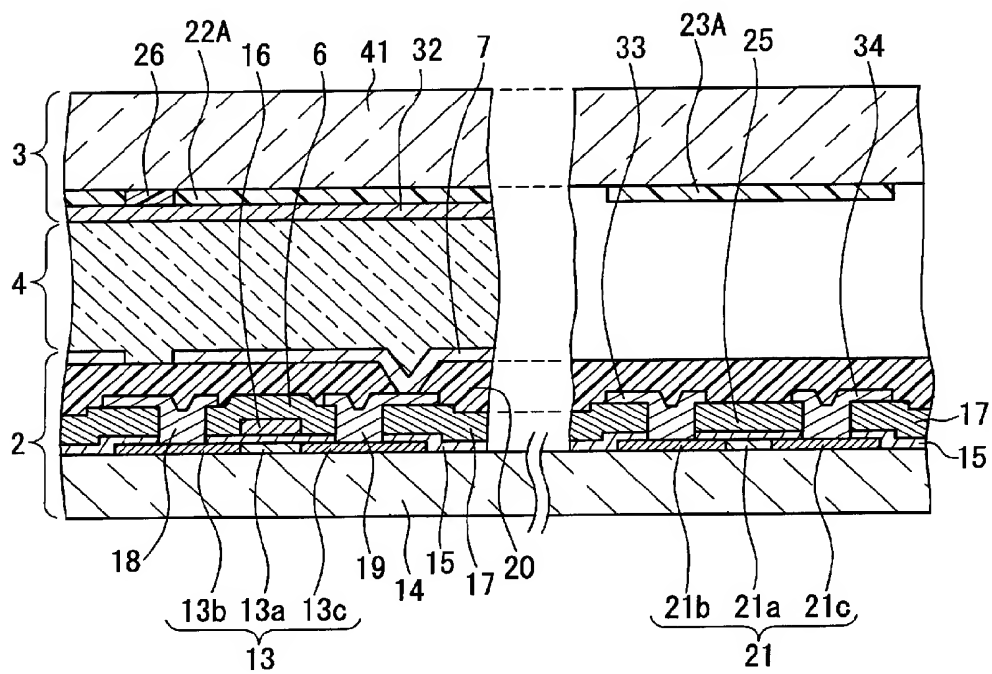


[図2]

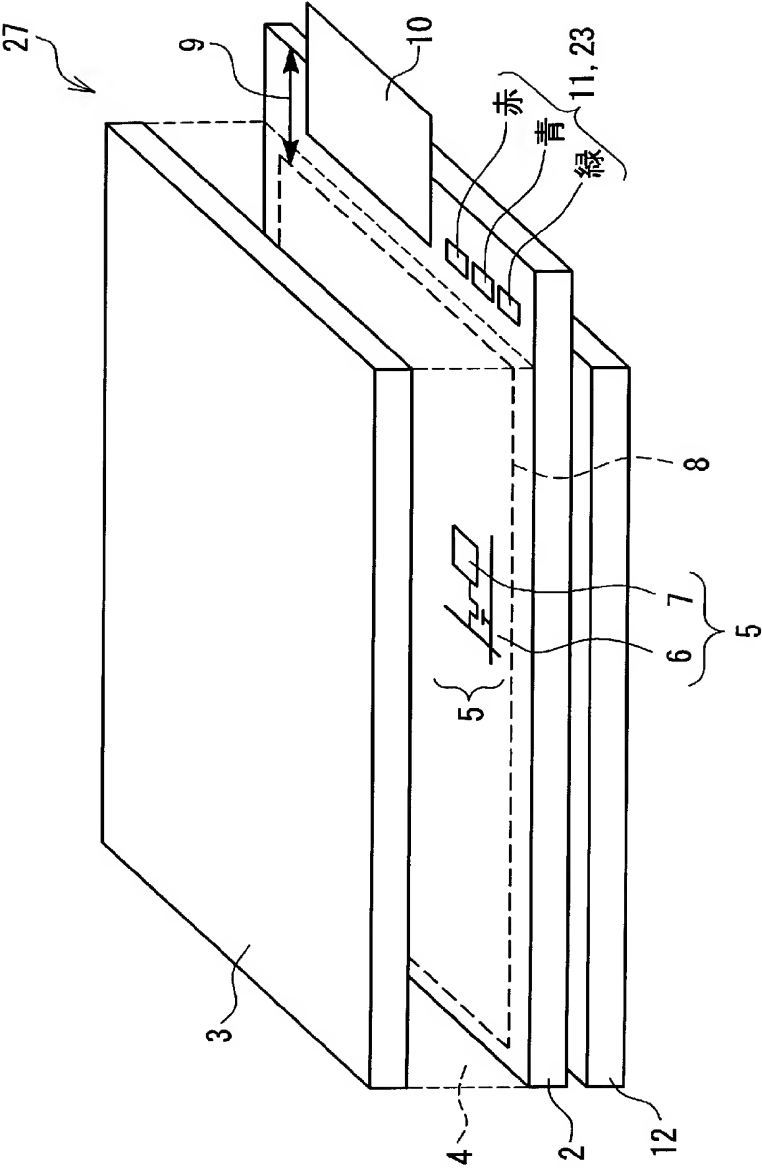
(a)



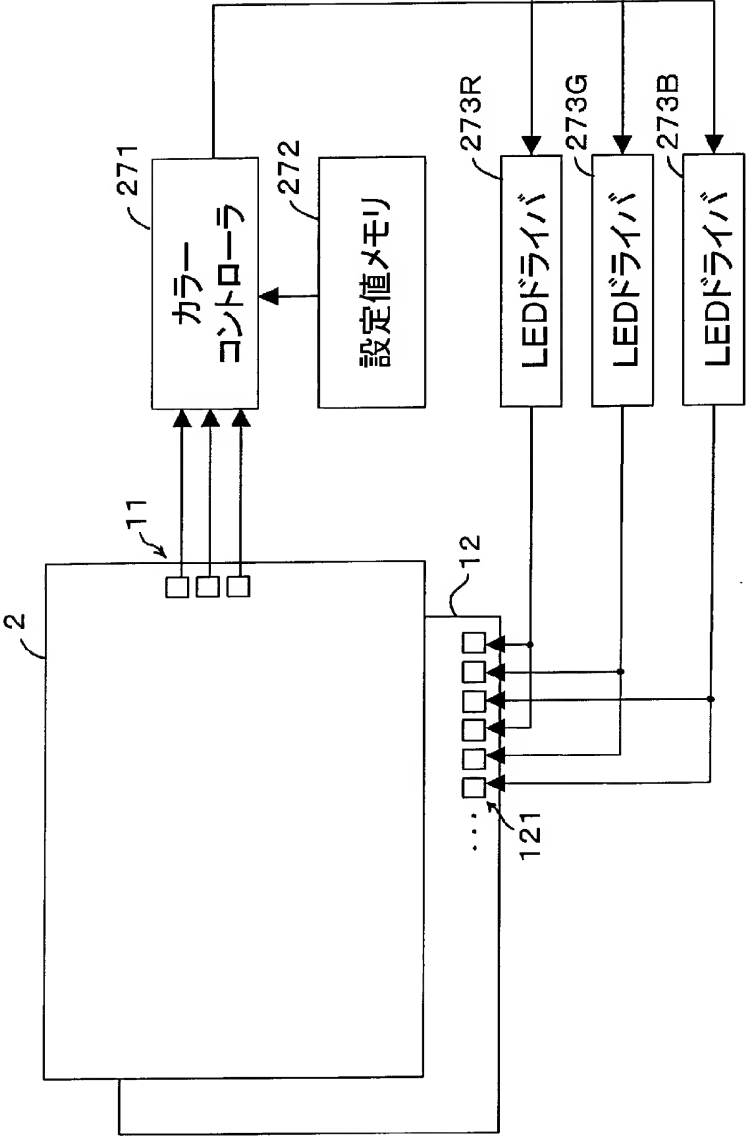
(b)



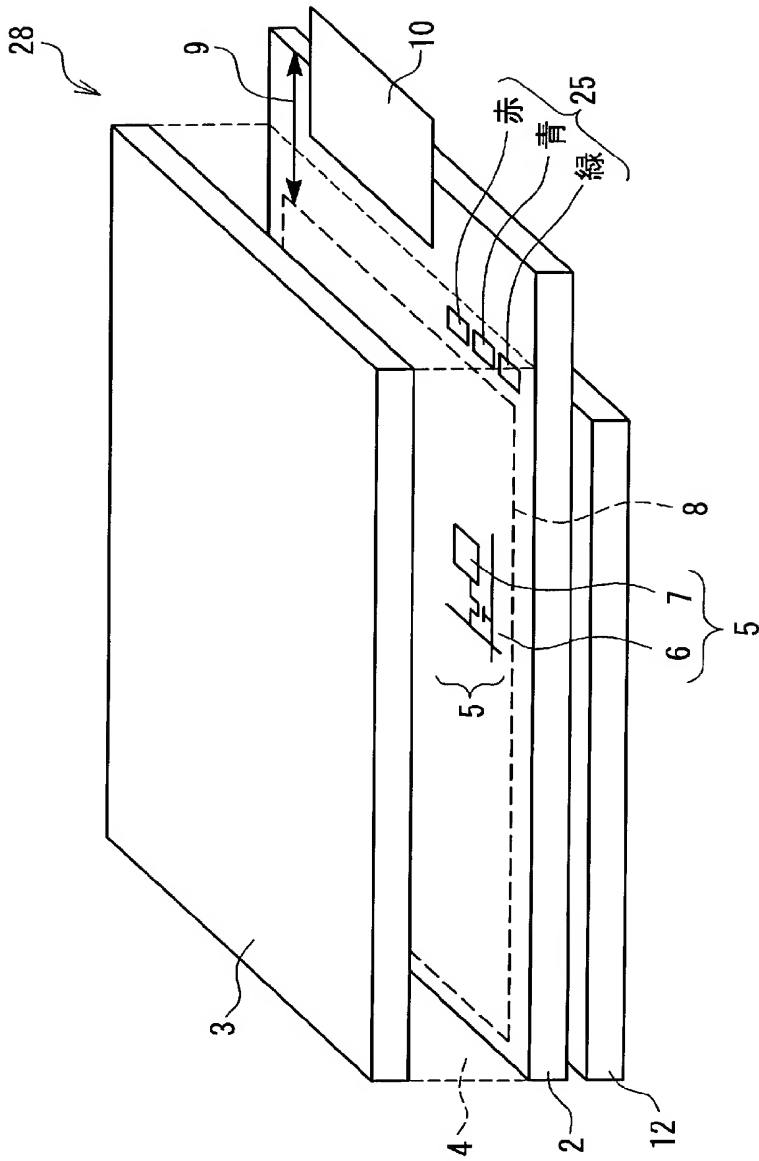
[図3]



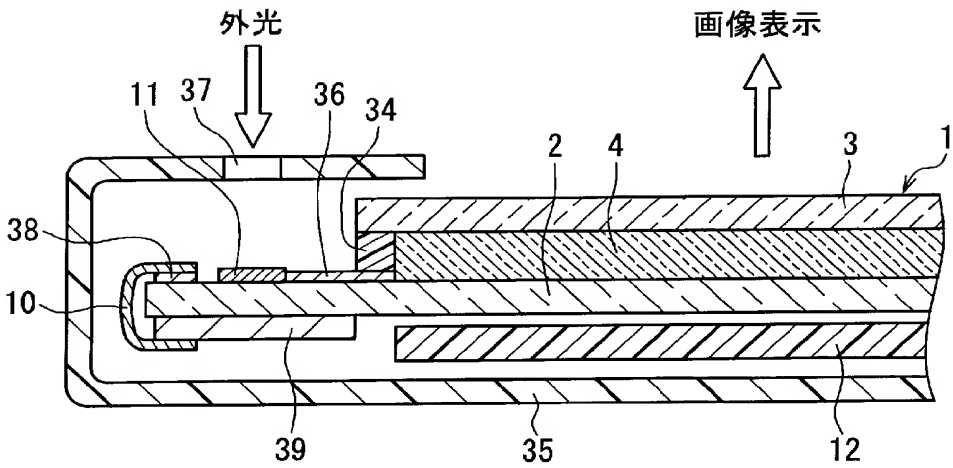
[図4]



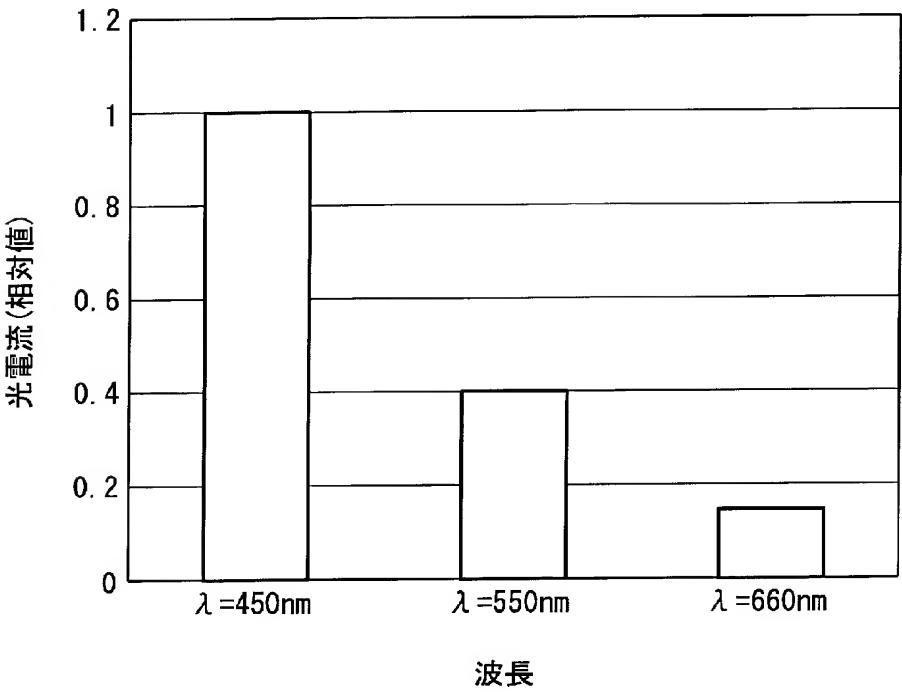
[図5]



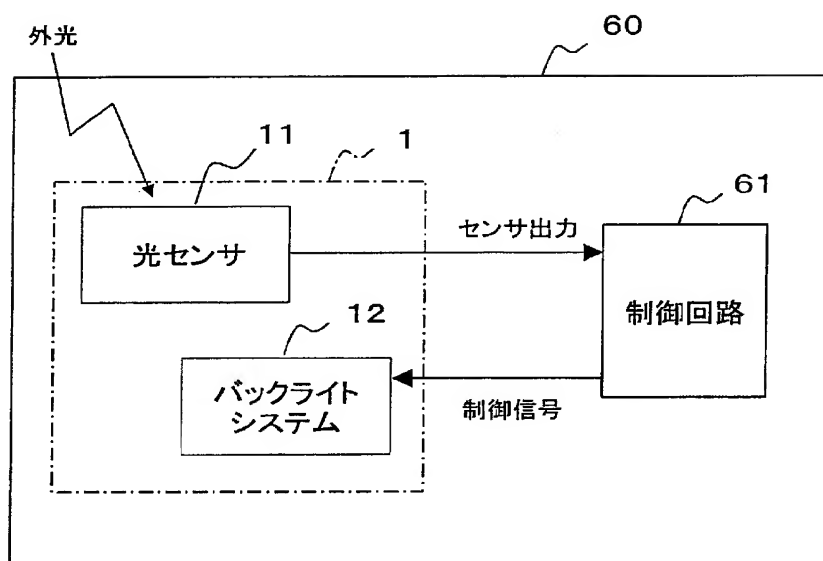
[図6]



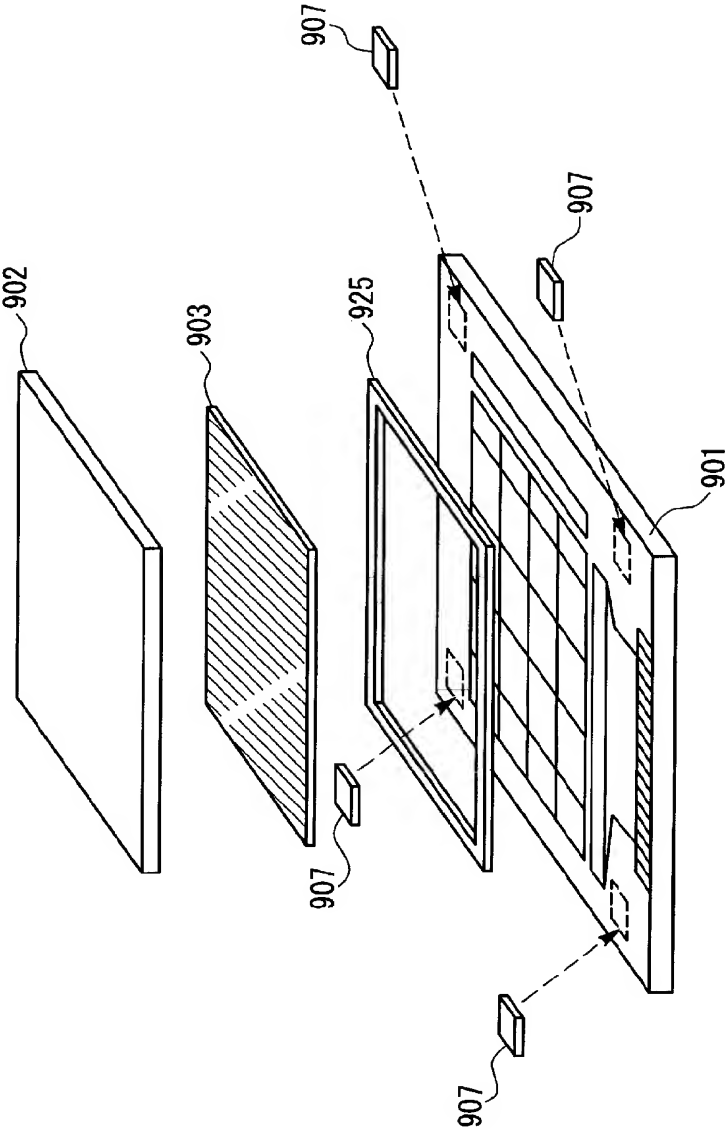
[図7]



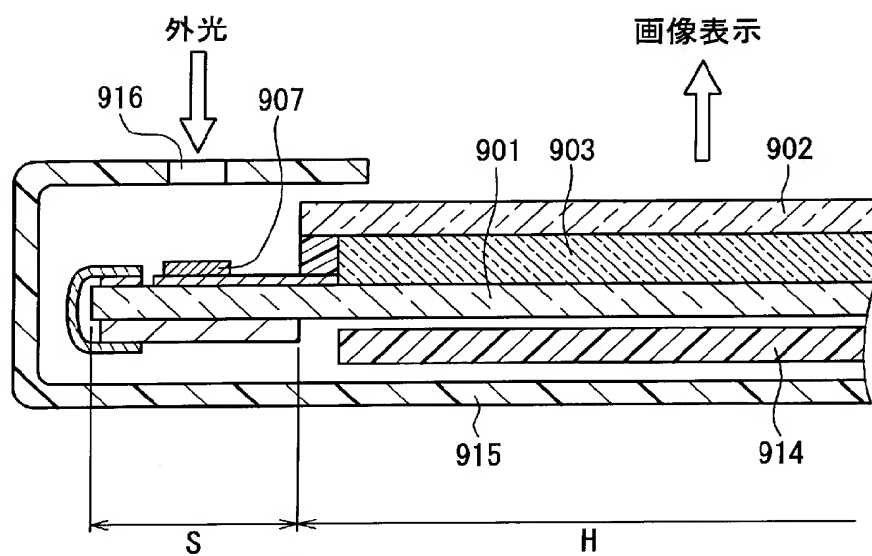
[図8]



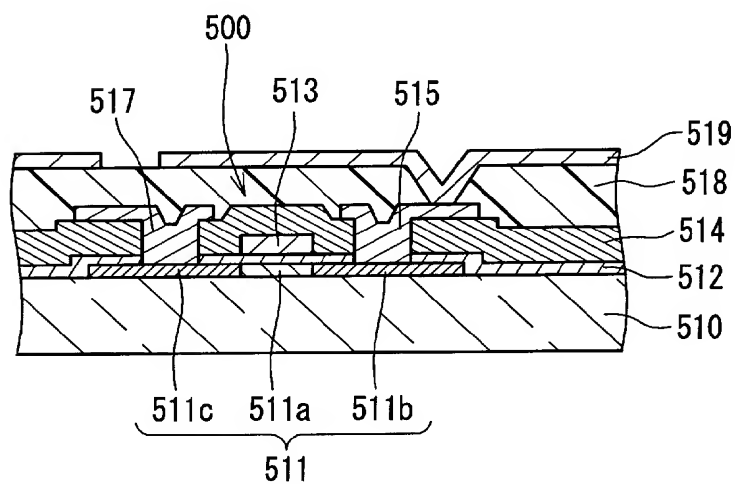
[図9]



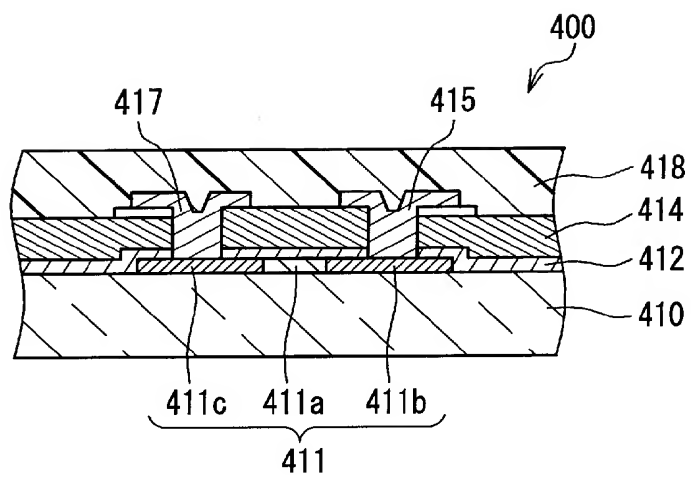
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/306551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/00(2006.01), G02F1/133(2006.01), G02F1/1335(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/133, G02F1/1335, G09F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-23658 A (Casio Computer Co., Ltd.), 23 January, 2002 (23.01.02), Par. Nos. [0021] to [0025], [0037], [0038], [0058]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-7, 9, 13 8, 10-12
Y	JP 2002-277872 A (Casio Computer Co., Ltd.), 25 September, 2002 (25.09.02), Par. Nos. [0018], [0049], [0050], [0055]; Figs. 1, 2 (Family: none)	8
Y	JP 11-355797 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 24 December, 1999 (24.12.99), Par. Nos. [0037], [0038], [0050]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	10-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 June, 2006 (27.06.06)

Date of mailing of the international search report
04 July, 2006 (04.07.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G09F9/00 (2006.01), G02F1/133 (2006.01), G02F1/1335 (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F 1/133, G02F 1/1335, G09F 9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 2 0 0 2 - 2 3 6 5 8 A (カシオ計算機株式会社) 2 0 0 2 . 0 1 . 2 3 , 段落【0 0 2 1】-【0 0 2 5】 , 【0 0 3 7】 , 【0 0 3 8】 , 【0 0 5 8】 , 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-7, 9, 13 8, 10-12
Y	J P 2 0 0 2 - 2 7 7 8 7 2 A (カシオ計算機株式会社) 2 0 0 2 . 0 9 . 2 5 , 段落【0 0 1 8】 , 【0 0 4 9】 , 【0 0 5 0】 , 【0 0 5 5】 , 図1, 図2 (ファミリーなし)	8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 0 6 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 7 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河原 英雄

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

2 I

8 5 0 6

C（続き）． 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-355797 A（オリンパス光学工業株式会社）1 999．12．24，段落【0037】，【0038】，【0050】、 図1－図3（ファミリーなし）	10-12